

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки / специальность
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) подготовки / специализация
22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Красноярск 2023

Разработчик (и) Шиманский А.Ф., зав. каф., профессор



Программа принята на заседании кафедры «Композиционные материалы и физико-химия металлургических процессов»

«05» июль 2023 года, протокол № 13

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

1.2 Основные задачи ГИА направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общие инженерные знания
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений

ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли
ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Способен использовать на практике знания об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов, о влиянии химического состава, фазового и структурного состояния на свойства материалов
ПК-2	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-3	Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау, применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы
ПК-4	Способен использовать знания о методах исследования, анализа и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах, на практике при их получении, обработке и модификации
ПК-5	Способен выполнять эксперименты и обработку их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем анализа их структуры и свойств, механических, коррозионных и других испытаний
ПК-6	Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований и испытаний материалов, изделий и процессов их производства для анализа причин брака и разработки предложений по его предупреждению и устранению
ПК-7	Способен участвовать в разработке, сопровождении и интеграции типовых технологических процессов в области материаловедения, металлургии и технологии материалов, выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности и надежности
ПК-8	Способен использовать на практике знания о традиционных и новых

	технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-9	Способен эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии
ПК-10	Способен применять знания об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации при проектировании процессов получения и обработки материалов
ОУК-1	Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов

1.3 Формы ГИА

– подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации:

6 з.е., из них:

подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

6 з.е.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен образовательной программой не предусмотрен.

2.2 Выпускная квалификационная работа (ВКР)

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР может быть выполнена на иностранном языке.

2.2.1 ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

2.2.2 Примерный перечень тем ВКР

1. Разработка методики контроля минерального состава золотосодержащих сульфидных руд Олимпиадинского месторождения методом рентгенофазового анализа.

2. Разработка технологических режимов флотации некондиционного глиноземсодержащего сырья.

3. Исследование влияния температуры шликера на свойства кварцевой керамики.

4. Динамическое концентрирование редкоземельных элементов модифицированными кремнеземами.
5. Композиционные материалы на органической и неорганической основе для извлечения благородных металлов
6. Исследование оптических свойств и структуры монокристаллов германия.
7. Исследование и разработка технологических режимов получения композитов на основе титаната бария.
8. Регулирование электрических свойств стеатитовой керамики.
9. Разработка и изготовление опытного керамического теплового узла для выращивания монокристаллов германия.
10. Исследование состава и физико-химических свойств германийсодержащих лигнитов.
11. Концентрирование галлия из отходов алюминиевого производства.
12. Сравнительное исследование алгоритмов индицирования порошковых дифрактограмм.
13. Утилизация угольной пены алюминиевого электролизера.
14. Исследование баланса химического и фазового состава стандартных образцов алюминиевого электролита по данным рентгеновского анализа.
15. Исследование особенностей движения электролита в электролизерах алюминиевого производства.
16. Извлечение германия из природного и техногенного сырья.

2.2.3 Порядок выполнения ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра является завершающим этапом подготовки бакалавров по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

К выполнению ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

Перечень тем ВКР, утвержденный директором института по представлению заведующих выпускающими кафедрами на основании решения кафедры, предлагается обучающимся не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Обучающимся по их письменному заявлению на имя директора института предоставляется право выбора темы ВКР, в том числе предложение своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. В этом случае

заявление обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) подается не позднее, чем за 5,5 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Каждому обучающемуся приказом ректора назначается тема ВКР, руководитель и при необходимости, консультант. Руководитель ВКР назначается из числа работников университета с соблюдением квалификационных характеристик согласно единому квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и служащих.

Этапы выполнения ВКР:

- выбор темы и изучение литературы;
- разработка рабочего графика;
- сбор, анализ и обобщение материалов по избранной теме;
- формулирование основных методологических положений, и практических выводов;
- оформление бакалаврской работы;
- представление ВКР научному руководителю на рецензирование;
- защита ВКР.

Руководитель ВКР:

- формулирует задание на ВКР;
- оказывает студенту помощь в составлении графика работы на весь период выполнения ВКР;
- рекомендует студенту основную и дополнительную литературу, справочники и другие источники по теме ВКР;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение отдельных разделов и выпускной квалификационной работы в целом.

Оформление ВКР должно удовлетворять требованиям СТУ 7.5–07–2021 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

Тексты ВКР бакалавров за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, подлежат размещению в электронно-библиотечной системе университета, проверке на объем заимствований.

Подготовленная ВКР должна быть сдана выпускником руководителю для получения отзыва, как правило, не позднее, чем за 17 календарных дней до начала защиты. Нарушение сроков представления обучающимся ВКР научному руководителю может служить основанием для отрицательного отзыва научного руководителя по формальному признаку.

Руководитель ВКР представляет (не позднее чем через 10 календарных дней после представления работы обучающимся) заведующему выпускающей кафедрой письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Выпускные квалификационные работы бакалавров не подлежат рецензированию.

Заведующий кафедрой обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты ВКР.

Обучающимся не позднее, чем за два календарных дня до защиты ВКР секретарю государственной экзаменацонной комиссии представляются:

- выпускная квалификационная работа;
- отзыв научного руководителя.

2.2.4 Защита ВКР производится в устной форме, является очной и публичной. Выпускник обязан лично присутствовать на защите своей выпускной квалификационной работы. Все лица, присутствующие на защите выпускных квалификационных работ, обязаны соблюдать порядок и корректность в поведении и высказываниях, а также выполнять все указания председателя государственной экзаменацонной комиссии, касающиеся процедуры защиты выпускных квалификационных работ.

Допускается проведение ГИА с применением ДОТ. Требования и правила проведения ГИА с применением ДОТ по ОП ВО установлены Регламентом проведения государственной итоговой аттестации и итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования с применением ДОТ.

2.2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Требования к содержанию, объему и структуре бакалаврской работы определяются: Положением о государственной итоговой аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации; Положением о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры ФГАОУ ВО СФУ, учебно-методическими указаниями для выполнения выпускной квалификационной работы студентов, разрабатываемыми выпускающей кафедрой.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В процессе подготовки и защиты ВКР студент должен продемонстрировать:

- готовность работать со специализированной и специальной методической литературой, включая литературу на иностранном языке, нормативной документацией, статистической информацией;
- способность ведения исследовательской работы;
- способность самостоятельно обобщать результаты исследования формулировать выводы;

- владение компьютером и специальным программным обеспечением как инструментом обработки информации;
- умение логически строить текст, формулировать выводы и предложения.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Работа имеет исследовательский характер. При защите обучающийся свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, свободно ориентируется в вопросах тематики исследования, правильно применяет знания при изложении материала, легко отвечает на поставленные вопросы. На работу имеется положительный отзыв руководителя.
хорошо	Работа имеет исследовательский характер. Обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, ориентируется в вопросах тематики исследования, применяет эти знания при изложении материала, но имеются замечания при ответах на поставленные вопросы. На работу имеется положительный отзыв руководителя.
удовлетворительно	Работа имеет исследовательский характер. Обучающийся демонстрирует непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и/или методике анализа.
неудовлетворительно	Работа не носит исследовательского характера, в ней отсутствуют выводы, или они носят декларативный характер. При защите работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при этом допускает существенные ошибки. В отзыве руководителя имеются критические замечания.

3 Описание материально-технической базы

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебные классы кафедры оборудованы мультимедийными проекторами, позволяющими проводить ГИА в инновационной форме с применением активных методов обучения.

Научно-образовательные лаборатории кафедры включают следующее оборудование:

- дилатометр DIL 402C фирмы Netzch;
- дериватограф STA 449 C фирмы Netzch;
- оптико-компьютерная установка на базе микроскопов МБС-8, Метам РБ-21;
- световой инвертированный микроскоп универсального применения AxioObserver A1 Carl Zeiss;
- щековая дробилка ЩД-6;
- кольцевая мельница ROCKLABS;
- ситовой анализатор ВПТ 220;
- печи муфельные SNOL 30/1300;
- весы лабораторные VIBRA AJH -220CE;
- весы RV214 OHAUS.

Исследования проводятся также в рентгеновской лаборатории ИЦМ СФУ, оснащенной комплексом современного научного оборудования, включающим:

- рентгеновский флуоресцентный спектрометр XRF1800 Shimadzu;
- рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000;
- ИК-Фурье спектрометр NICOLET 6700;
- атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M.

Бакалавры, обучающиеся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» имеют возможность проводить исследования также в лабораториях ЦКП СФУ на следующем оборудовании:

- сканирующий электронный микроскоп JSM-6490 LV;
- просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM- 2100;
- атомно-эмиссионный спектрометр Optima 5300 DV и др.